

Japanese Utility Model Laid-open Publication No. 1-108504

Japanese Utility Model Application No. 63-3841

## 2. Claims

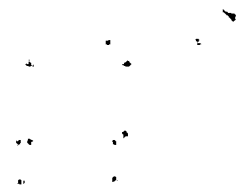
5 (1) An apparatus for producing an optical fiber soot preform, having a muffle which contains a target for growing the optical fiber soot preform at an end thereof and a hydroxygen burner for generating a glass material, and which is connected to an exhaust pipe, comprising: a supply pipe which is disposed on a side wall of the muffle opposite the exhaust pipe above a nozzle  
10 portion of the hydroxygen burner, and through which air or an inert gas is supplied from the exterior; and a separation plate which is attached to the inner wall of the muffle at a position between the hydroxygen burner and the supply pipe.

(2) An apparatus for producing an optical fiber soot preform according to  
15 Claim 1 of the present utility model application, wherein the supply pipe is provided with a filter which is constructed of a glass or of a fluorocarbon resin.

(3) An apparatus for producing an optical fiber soot preform according to one of Claims 1 and 2 of the present utility model application, wherein the separation plate is constructed of a material selected from  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SiC}$ ,  
20 and  $\text{SiN}$ , or of a combination of two or more materials selected therefrom.

<Embodiment> (partial)

Figure. 1 is a schematic illustration of an apparatus for producing an



optical fiber soot preform according to the present invention. As shown in Fig. 1, a supply pipe 10 and an exhaust pipe 6 are disposed on side walls of a muffle 1 opposite each other above a nozzle 2a of a hydroxygen burner 2. Air or an inert gas is supplied through the supply pipe 10 from the exterior of the muffle 1. A filter 11, which is constructed of a glass or a fluorocarbon resin, is disposed in the supply pipe 10. The filter 11 cleans a supplied gas 8, which is air or the inert gas, and the supplied gas 8 flows uniformly toward the exhaust pipe 6. The muffle 1 is also provided, on the inner wall thereof at the position below the supply pipe 10, with a separation plate 12 which extends toward the exhaust pipe 6. The separation plate 12 is constructed of a material selected from  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SiC}$ , and  $\text{SiN}$ , or of a combination of two or more materials selected therefrom.

Next, the operation of the apparatus according to the present invention will be explained below. A raw material for producing glass is supplied to the flame, which is ejected from the hydroxygen burner 2, and a glass material 3 such as  $\text{SiO}_2$  or  $\text{GeO}_3$  is generated in the flame by a hydrolysis reaction. The glass material 3 is then deposited on a rotating target 4 in the direction of the rotational axis, so that an optical fiber soot preform 5 is formed.

The excess glass material 3 which did not adhere to the optical fiber soot preform 5 travels upward with the flow generated by the flame which is ejected from the hydroxygen burner 2. The excess glass material 3, however, is effectively expelled through the exhaust pipe 6 by the supplied gas 8 which flows uniformly from the supply pipe 10 which is disposed opposite the



exhaust pipe 6. At this time, the separation plate 12 which is provided on the inner wall of the muffle 1 at the position below the supply pipe 7 prevents the supplied gas 8 from flowing downward. Accordingly, the flame which is ejected from the hydroxygen burner 2 is not disturbed by the downward flow of the supplied gas 8. Thus, the optical fiber soot preform 5 may be produced stably.

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報(U) 平1-108504

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

G 02 B 6/00  
C 03 B 37/018

識別記号

3 5 6

庁内整理番号

A-7036-2H  
A-8821-4G

⑭ 公開 平成1年(1989)7月21日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全 頁)

⑮ 考案の名称 多孔質光ファイバ母材の製造装置

⑯ 実 願 昭63-3841

⑰ 出 願 昭63(1988)1月18日

⑱ 考 案 者 齋 藤 真 秀 神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電気工業株式会社  
横浜製作所内

⑲ 出 願 人 住友電気工業株式会社 大阪府大阪市東区北浜5丁目15番地

⑳ 代 理 人 弁理士 光石 英俊 外1名

## 明 細 書

### 1. 考案の名称

多孔質光ファイバ母材の製造装置

### 2. 実用新案登録請求の範囲

(1) 先端にて多孔質光ファイバ母材を成長させるターゲット材とガラス生成物を生成する酸水素バーナをマッフル内に設置すると共に、該マッフルに排気管を接続してなる多孔質光ファイバ母材の製造装置において、前記酸水素バーナの吹出口の鉛直上方で前記排気管と対向した前記マッフルの壁面に、該マッフルの外部より空気或いは不活性ガスを導入する給気管を設け、且つ前記酸水素バーナと給気管との間のマッフル内の壁面に仕切り板を取付けたことを特徴とする多孔質光ファイバ母材の製造装置。

(2) 前記給気管は、ガラス又はフッ素系樹脂を材質とするフィルターを具備していることを特徴とする実用新案登録請求の範囲第1項記



載の多孔質光ファイバ母材の製造装置。

- (3) 前記仕切り板は、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SiC}$ 、 $\text{SiN}$ のいずれか若しくはこれらを組合せた材料から成ることを特徴とする実用新案登録請求の範囲第1項又は第2項記載の多孔質光ファイバ母材の製造装置。

### 3. 考案の詳細な説明

#### < 産業上の利用分野 >

本考案はVAD法や外付け法による多孔質母材の製造装置に関する。

#### < 従来 of 技術 >

多孔質光ファイバ母材を製造する方法としては、例えばVAD法、外付け法等がある。VAD法は、酸水素炎中に $\text{SiCl}_4$ を投入し火炎加水分解反応により微細な $\text{SiO}_2$ の粒子を出発材の長手方向に堆積させて多孔質母材を形成する方法である。この場合、 $\text{SiCl}_4$ と燃焼ガスとを噴出し反応させるバーナを多重管構造に分割し、その一部から $\text{GeCl}_4$ 等の添加物を同時に噴出反応させて $\text{GeO}_2$ 等を作り、

$\text{SiO}_2$  と  $\text{GeO}_2$  等が所定の半径方向の空間的濃度分布になるようにしている。

また、外付け法は、酸水素炎中に  $\text{SiCl}_4$  ,  $\text{GeCl}_4$  等の添加物を供給して火炎加水分解させ、生成した  $\text{SiO}_2$  ,  $\text{GeO}_2$  等の微粒子を出発材であるガラス棒心材外周に堆積させながら、ガラス棒心材を心材の軸方向に移動させ、 $\text{SiO}_2$  ,  $\text{GeO}_2$  等の微粒子体を軸方向に成長させる方法である。

ここで、屈折率分布をつけるため添加物として  $\text{GeCl}_4$  を挙げたが、その他の添加物が使用されることもあり、複数の添加物を混合させる方法もある。更に、火炎反応の際、添加物を加えて反応させる例を示したが、純粹の  $\text{SiO}_2$  の多孔質体を作り、焼結時に添加物を注入する方法も知られている。

#### < 考案が解決しようとする課題 >

しかしながら、従来の VAD 法による多孔質母材の製造装置においては、反応容器であるマッフル内の壁面に  $\text{SiO}_2$  ,  $\text{GeO}_2$  等のガラ

ス生成物が付着して堆積する問題点があった。即ち、従来使用されている装置は第2図に示すように、反応容器であるマッフル1において酸水素バーナ2から酸水素炎を噴出させると共に、この酸水素炎中にガラス原料物質を供給して火炎加水分解させ、火炎加水分解によって生成された $\text{SiO}_2$ 、 $\text{GeO}_2$ 等のガラス生成物3を回転しているターゲット材4の先端に堆積させつつ、ターゲット材4を軸方向に移動させて多孔質光ファイバ母材5を形成する。そして、多孔質光ファイバ母材5に堆積しなかった $\text{SiO}_2$ 、 $\text{GeO}_2$ や $\text{HCl}$ 、 $\text{Cl}_2$ は排気管6からマッフル1の外部へ排出されるが、その一部はマッフル1内の壁面に付着して堆積する。そして、時間と共に堆積量が増大して自重により落下し、その途中で成長中の多孔質光ファイバ母材5に接触したり、酸水素バーナ2の火炎により吹き上げられて多孔質光ファイバ母材5の表面に異常な $\text{SiO}_2$ の突起状物体を形成する。このため、多孔質光ファ

イバ母材 5 の持つべき特性の長手方向の安定性が損なわれていた。また、落下する堆積物の接触により多孔質光ファイバ母材 5 の表面にクラックが発生して、母材の表面が剝離落下してしまう問題があった。このため、VAD 生産歩留りが低下していた。

また、マッフル 1 内の壁面に堆積した  $\text{SiO}_2$  ,  $\text{GeO}_2$  の除去や清掃を行う必要があるので、段取時間が長くなってしまう問題があった。

そこで、前記した問題点を解決するために、例えば第 3 図に示すような装置が提案されている。この装置では、マッフル 1 の壁面に形成した給気口 7 より外部から導入される空気或いは不活性ガスによる一様な整流ガス 8 中に酸水素バーナ 2 の火炎を位置させ、余剰のガラス生成物 3 を排気管 6 から外部に排出する構成である。他の構成は第 2 図に示した装置と同様である。尚、9 はフィルタである。

この装置においてはマッフル 1 内の余剰のガラス生成物 3 は排気管 6 から外部に排出さ

れ、マッフル 1 内の壁面には堆積層が発生しなくなったものの、給気口 7 から導入される整流ガス 8 の流れにより、酸水素バーナ 2 の火炎は干渉をうけて揺らぎや方向の変動が生じ、多孔質光ファイバ母材 5 の堆積速度が低下するという不都合が生じる。

本考案は上記した課題を解決する目的でなされ、反応容器であるマッフル内の壁面に余剰ガラス生成物が付着して堆積するのを防止し、且つ酸水素バーナの火炎の安定化を図り高品質の多孔質光ファイバ母材を得ることが出来る多孔質光ファイバ母材の製造装置を提供しようとするものである。

#### <課題を解決するための手段>

前記課題の解決にあたって本考案は、先端にて多孔質光ファイバ母材を成長させるターゲット材とガラス生成物を生成する酸水素バーナをマッフル内に設置すると共に、該マッフルに排気管を接続してなる多孔質光ファイバ母材の製造装置において、前記酸水素バー

ナの吹出口の鉛直上方で前記排気管と対向した前記マッフルの壁面に、該マッフルの外部より空気或いは不活性ガスを導入する給気管を設け、且つ前記酸水素バーナと給気管との間のマッフル内の壁面に仕切り板を取付けたことを特徴とする。

#### < 作 用 >

排気管と対向して給気管を設けたことにより余剰のガラス生成物は効果的に外部に排出され、また、仕切り板によって酸水素バーナの火炎は、給気管から導入される空気或いは不活性ガスの流れに乱されることはない。

#### < 実 施 例 >

以下、本考案を図示の一実施例により詳細に説明する。尚、従来と同一部材には同一符号を付し重複する説明は省略する。

第1図は本考案に係る多孔質光ファイバ母材の製造装置を示す概略図である。この図に示すように、酸水素バーナ2の吹出口2aの鉛直上方で排気管6と対向したマッフル1の

壁面に、外部より空気或いは不活性ガスを導入する給気管 10 が設けられている。給気管 10 には、ガラス又はフッ素系樹脂を材質とするフィルター 11 が配設され、このフィルター 11 によって外部より導入される空気或いは不活性ガスによる一様な整流ガス 8 は清浄されて排気管 6 に流れる。また、給気管 10 の下面に位置するマッフル 1 内の壁面には、排気管 6 方向に向けて  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SiC}$ 、 $\text{SiN}$  のいずれか若しくはこれらを組合せた材料から成る仕切り板 12 が取付けられている。

次に、本考案に係る装置の動作について説明する。酸水素バーナ 2 から噴出される火炎中にガラス原料物質を供給し、この火炎中での加水分解反応によって生成された  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{GeO}_2$  等のガラス生成物 3 を回転するターゲット材 4 に軸方向に堆積させて多孔質光ファイバ母材 5 を形成する。

そして、多孔質光ファイバ母材 5 に堆積しなかった余剰のガラス生成物 3 は、酸水素バ

一ナ 2 から噴出される火炎によって生じる上昇気流によって上方へ流れるが、排気管 6 と対向して設けた給気管 10 から導入される整流ガス 8 により余剰のガラス生成物 3 を排気管 6 から外部へ効果的に排出することができる。この時、給気管 7 の下面に位置するマッフル 1 内の壁面に取付けた仕切り板 12 により、整流ガス 8 の下降によって酸水素バーナ 2 から噴出される火炎が乱されることを防止することができる、安定した多孔質光ファイバ母材 5 を製造することができる。

上記した本考案に係る装置によって多孔質光ファイバ母材を製造した実験例を以下に示す。

この際、給気管 10 から導入される整流ガス 8 として、フィルタ 11 によりろ過された清浄空気を用い、排気管 6 からの排気はマッフル 1 内の圧力が  $-0.5 \text{ mm H}_2\text{O}$  となるように設定した。上前した条件で、堆積速度  $6.5 \text{ g/分}$ 、収率  $68\%$  で多孔質光ファイバ母材を 40 本



製造したところ、堆積物の落下による光ファイバ母材表面の異常な突起やキズの発生は1本もなく、また、マッフル内の壁面に $\text{SiO}_2$ や $\text{GeO}_2$ の堆積もほとんど認められなかった。

一方、第2図に示した従来の装置によって同様の条件により多孔質光ファイバ母材を40本製造したところ、堆積物の落下が原因による不良品が3本発生し、また、マッフル内の壁面に付着した堆積層の厚さは5～6 mmであった。

更に、第3図に示した従来の装置によって同様の条件により多孔質光ファイバ母材を40本製造したところ、堆積物の落下が原因による不良品の発生は1本もなく、また、マッフル内の壁面に $\text{SiO}_2$ や $\text{GeO}_2$ の堆積もほとんど認められなかったが、堆積速度は5.5 g/分、収率は57%に低下した。

#### < 考案の効果 >

以上、実施例とともに具体的に説明したように本考案によれば、マッフル内の壁面に余剰

のガラス生成物が付着して堆積することが防止され、且つ酸水素バーナの火炎が乱れることなく安定して噴出されるので、良好な多孔質光ファイバ母材を製造することができ、しかも、マッフル内の壁面を清掃する手間が省けるので段取時間を大幅に短縮することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本考案に係る多孔質光ファイバ母材の製造装置を示す概略図、第2図及び第3図はそれぞれ従来の多孔質光ファイバ母材の製造装置を示す概略図である。

図 面 中、

- 1 は マ ッ フ ル 、
- 2 は 酸 水 素 バ ー ナ 、
- 3 は ガ ラ ス 生 成 物 、
- 4 は タ ー ゲ ッ ト 材 、
- 5 は 多 孔 質 光 フ ァ イ バ 母 材 、
- 6 は 排 気 管 、
- 8 は 整 流 ガ ス 、

- 1 0 は排気管、  
1 1 はフィルター、  
1 2 は仕切り板である。

実用新案登録出願人

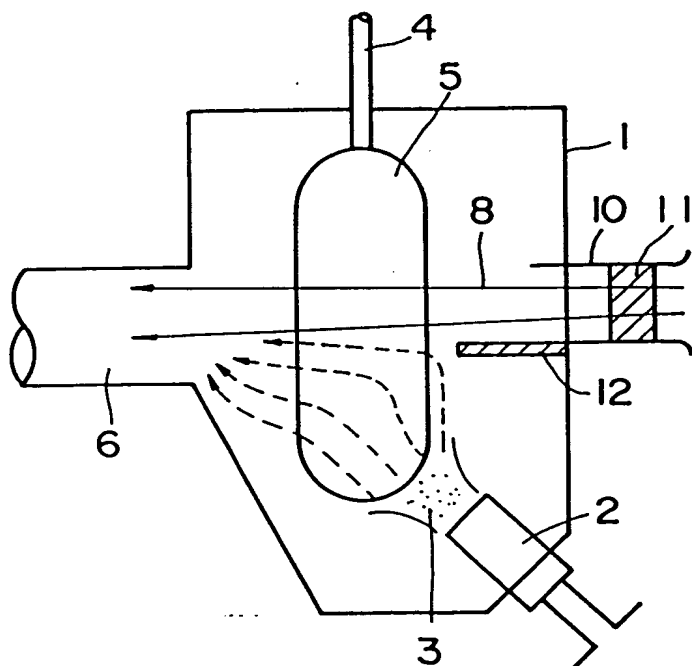
住友電気工業株式会社

代 理 人

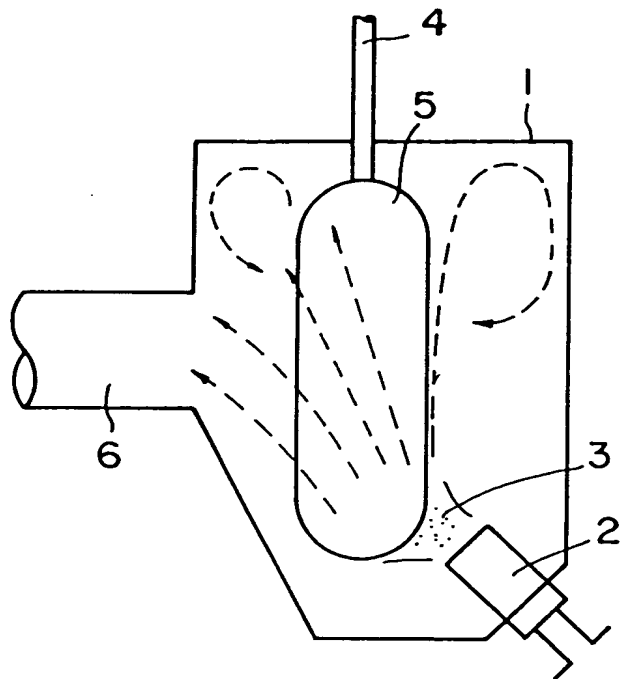
弁理士 光 石 英 俊

(他 1 名)

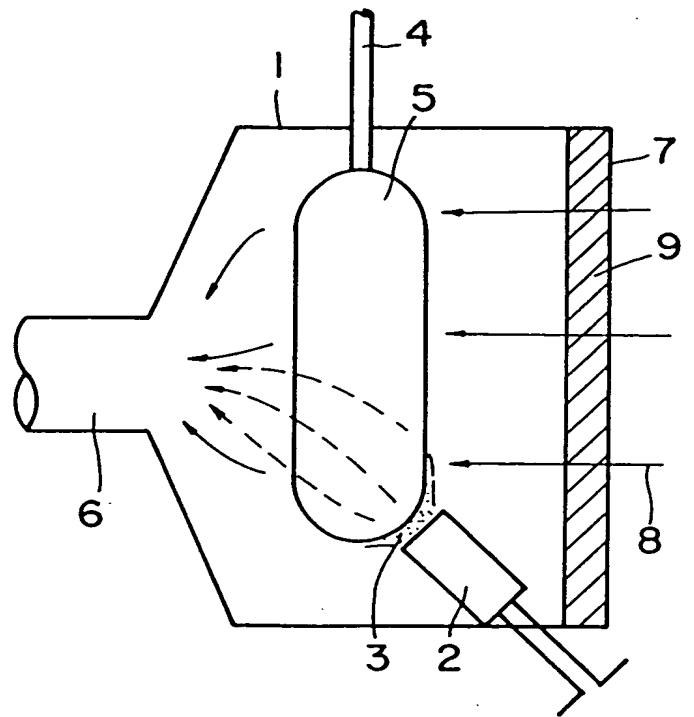
第 1 図



第 2 図



第 3 図



実開 1-108

実用新案登録出願人  
代理人 弁理士

住友電気工業株式会社  
光 石 英 俊 (他1名)

